

Grado en Educación Primaria

2020/2021

EL MUNDO DE LO PEQUEÑO

Interés y actividades para introducir al alumnado de Infantil o Primaria en los seres vivos microscópicos.

Interest and activities to introduce the pupils of primary school to microscopic living beings.

AUTORA: Paula Pelayo Fernández

DIRECTOR: Jose M.^a Fernández López

Junio, 2021

VºBº DIRECTOR

VºBº AUTOR

ÍNDICE

RESUMEN	3
Palabras clave:	3
ABSTRACT.....	4
Key words:.....	4
INTRODUCCIÓN.....	5
CONTEXTO	6
Marco teórico	6
<i>La enseñanza de las ciencias en Educación Primaria.....</i>	<i>6</i>
<i>La historia de las ciencias naturales en España.....</i>	<i>7</i>
<i>Situación actual en la enseñanza de las ciencias naturales.....</i>	<i>10</i>
OBJETIVOS.....	11
METODOLOGÍA	12
Revisión Bibliográfica	12
Resultados.....	16
CONCLUSIONES.....	26
BIBLIOGRAFÍA	28
ANEXOS	33

RESUMEN

El presente trabajo tiene como objetivo clarificar si es de gran interés o por el contrario carece de relevancia introducir en alumnado de Educación Infantil Y Primaria el mundo de los seres microscópicos.

Para dar una respuesta que sea verídica y fiable se han utilizado los resultados obtenidos en unas hojas de observación, extraídas tras la realización de diversas actividades utilizando diferentes aparatos de microscopía con alumnos de diversos cursos de Educación Primaria de centros de la región de Cantabria.

Todo ello se ha corroborado y apoyado con la información obtenida de la búsqueda bibliográfica en fuentes académicas y técnicas que han incluido documentos relacionados tanto con la enseñanza como con la importancia del conocimiento sobre aquellos pequeños organismos que pueden ser perjudiciales para la salud.

Palabras clave: *Microscopía, salud, seres microscópicos, educación, aprendizaje significativo*

ABSTRACT

The aim of this work is to clarify whether it is of great interest or, on the contrary, irrelevant to introduce the world of microscopic beings to infant and primary school pupils.

To give a truthful and reliable answer, the results obtained from observation sheets have been used, extracted after carrying out various activities using different microscopy apparatus with pupils from different Primary Education classes in schools in the region of Cantabria.

This has been corroborated and supported by the information obtained from the bibliographic search in academic and technical sources that have included documents related both to teaching and to the importance of knowledge about those small organisms that can be harmful to health.

Key words: *Microscopy, health, microscopic beings, education, meaningful learning*

INTRODUCCIÓN

Este trabajo fin de grado (TFG) pretende analizar la importancia de la enseñanza de la microbiología y su interés para la enseñanza en los centros de educación primaria e infantil. Por otra parte se estudiarán los resultados de unas pruebas lúdicas realizadas a alumnos y alumnas de Educación Infantil y Primaria en el laboratorio de ciencias de la Universidad de Cantabria.

La primera parte del trabajo se basará en la fundamentación teórica, contextualizando la enseñanza de las ciencias naturales a lo largo de la historia, a continuación explicando y argumentando si es importante e interesante la enseñanza del mundo de lo pequeño en niños y niñas basándonos exclusivamente en la bibliografía literaria encontrada.

En la segunda parte del TFG se valorarán las fichas de evaluación que realizó el alumnado cuando se realizó la yincana con diferentes actividades relacionadas con la microscopía. En esta actividad el alumnado tuvo la oportunidad de poder visualizar de forma cercana y concisa varios tipos de seres microscópicos.

La propuesta metodológica que se presenta permitirá que los alumnos adquieran una perspectiva distinta sobre el mundo de los seres microscópicos, que tomen conciencia de que estos pequeños organismos están a nuestro alrededor y forman parte de nuestra vida, tanto de forma beneficiosa como perjudicial.

CONTEXTO

Marco teórico

La enseñanza de las ciencias en Educación Primaria

Actualmente está muy generalizado el pensamiento de que el alumnado de Primaria no es capaz de realizar hipótesis, pensar críticamente y entender conceptos abstractos. Pero la realidad es muy distinta ya que desde las edades más tempranas, los niños van creando su propia visión del mundo que les rodea, dando sus propias explicaciones a los fenómenos que observan y evolucionando estas ideas hacia concepciones más cercanas a la ciencia (Vílchez, 2014).

Por tanto, complementando esta competencia innata del niño con actividades adecuadas para ello, se puede conseguir una progresiva construcción del conocimiento científico. A su vez la enseñanza de las Ciencias en Educación Primaria siempre ha estado caracterizada por el primer elemento esencial para que se produzca aprendizaje: el interés natural de los estudiantes. Las últimas investigaciones psicológicas determinan que el ser humano genera varios dominios durante su desarrollo cognitivo que le ayudan a procesar la información recibida de manera eficiente. Así, estos dominios se clasifican en tres amplios grupos: información social, información física e información biológica. Dichos dominios conocidos como primarios son los que proporcionan los conocimientos necesarios para la supervivencia del ser humano. (González, 2015).

Pujol (2007) propone que todas aquellas actividades que utilicemos para enseñar las ciencias estén orientadas hacia el pensar, el hacer, el hablar, el regular los propios aprendizajes y el trabajar en interacción.

La historia de las ciencias naturales en España

La enseñanza de las ciencias en la etapa de Primaria encuentra sus inicios hacia mediados del siglo XIX, en países como Reino Unido, Estados Unidos o Francia (Martí, 2012). En el caso de España, para hallar las primeras referencias sobre la enseñanza de las Ciencias Naturales en la Educación Primaria hay que remontarse al año 1836, cuando el ministro duque de Rivas, promulgó el “Plan General de Instrucción Pública”, donde una asignatura debía ser “Nociones generales de Física, Química e Historia Natural, acomodadas a las necesidades más comunes de la vida”. Sin embargo, este plan no llegó a ponerse en marcha.

Con la posterior ley de Instrucción pública de 1857, conocida como Ley Moyano, una asignatura era “Breves nociones de Agricultura, Industria y Comercio, según las localidades”, además de la nombrada anteriormente. Sin embargo, las asignaturas impartidas a las niñas no eran estas, sino otras relacionadas con labores domésticas (Jiménez, 2000).

No será hasta 1901, cuando el ministro Romanones otorga a la enseñanza de las ciencias un lugar oficial en el currículo, estableciendo una nueva asignatura Nociones de ciencias físicas y naturales obligatoria para niños y niñas (Martí, 2012).

Hasta los años 50, la enseñanza de las ciencias sufrió una trayectoria tortuosa. Con la II República, se intentó implantar las innovadoras ideas de María Montessori, pero estas nunca llegaron a la realidad de las aulas. Durante el franquismo, numerosos libros fueron censurados por no seguir la ideología nacional-católica y se creó el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), cuya labor sigue vigente en nuestros días. (Jiménez, 2000). Esta institución, en

realidad, sustituyó a la anterior denominada Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas (JAE) cuyo objetivo era terminar con el aislamiento español y enlazar con la ciencia y la cultura europea, además de preparar al personal encargado de llevar el progreso de la ciencia, la cultura y la educación.

Entre otros logros, se crearon laboratorios y centros de investigación y se proporcionaron becas para estudiar en el extranjero (Ministerio de Economía, Industria y Competitividad, 2017).

Durante todo ese tiempo, la enseñanza de las ciencias se abordó desde un enfoque tradicional que concebía al alumno como una mente en blanco en la que el profesorado inculcaba su conocimiento científico de modo lineal y acumulativo. En ese sentido, las dos únicas condiciones necesarias para que se diera aprendizaje eran la posesión de unas capacidades mínimas por parte del alumno, y la presentación del conocimiento de forma adecuada por parte del docente (Vílchez, 2014) siendo este un mero proveedor de conocimientos ya elaborado (Pozo y Gómez, 2009).

Numerosas son las dificultades de aprendizaje y las críticas que provocaron un cambio de concepción en la enseñanza de las ciencias (Pozo y Gómez, 2009).

A partir de los años 70, la enseñanza de las ciencias estuvo muy influida por las ideas piagetianas, siendo una de las aportaciones más significativas, según Martí (2012), la especificación de los diversos estadios en el proceso de desarrollo cognitivo. Asimismo, modificó en gran medida las finalidades-conseguir el progreso desde los estadios iniciales hacia los posteriores- y las formas de enseñar ciencias principio de la actividad de los alumnos (Inagaki, 1992). De esta manera, surge un nuevo enfoque, el conocido modelo por

descubrimiento, el cual aboga por aprender ciencias siguiendo los mismos pasos de un científico; o lo que significa, descubrirlo por sí mismo en lugar de que otra persona actúe de intermediario (Pozo y Gómez, 2009). El estudiante asume un papel más activo en su propio aprendizaje, pues debe “(re)descubrir por sí mismo los conocimientos científicos a partir de datos empíricos” (Vílchez, 2014, p. 26). Del mismo modo, en España, comienza a reflejarse un cierto enfoque ecológico, defendido por la necesidad de aprender y entender las relaciones que se dan entre los seres vivos (Ley General de Educación y Financiación de la Reforma educativa, 1970). Sin embargo, aunque el modelo por descubrimiento supuso una revolución en el panorama educativo, sus fundamentos se vieron debilitados principalmente por las doce críticas que Ausubel, Novak y Hanesian realizaron para justificar la necesidad de implantar su modelo de enseñanza expositiva. Se podrían resumir en que se trata de una perspectiva inductivista demasiado ingenua; además de que “exige” la tenencia de un pensamiento teórico creativo para cada estudiante, no ajustándose a la realidad (Pozo y Gómez, 2009). La práctica actual docente se enfoca desde otro tipo de visión, denominado modelo constructivista. El constructivismo surge en el último tercio del siglo XX, y engloba a un considerable número de métodos de enseñanza-aprendizaje que comparten rasgos comunes, pero que presentan diferencias igualmente muy notorias. A rasgos generales, todos ellos consideran muy importante las ideas previas del alumno pues sobre ellas se asienta el aprendizaje. Se produce una transformación de los conocimientos previos hacia otros más complejos y coherentes con el conocimiento científico. Es decir, se utiliza lo que ya conocen como base para seguir construyendo nuevo conocimiento (Vílchez, 2014).

Siguiendo a González (2015) aprender ciencias implica ampliar, construir y/o modificar los conocimientos partiendo de las ideas previas. Este modelo, por tanto, sitúa la figura del docente como un mediador en dicho proceso, facilitando dicha tarea. Los alumnos estudiaban problemas basados en situaciones cotidianas e integradas en sus propias vidas (Liguori y Noste, 2007; Martí, 2012). En España, este modelo de enseñanza encontró su apoyo en la persona de Margarida Comas, defensora de los beneficios de la investigación como forma de enseñar. Ella afirmaba que la realización de experiencias preparadas con antelación que solo requerían de tareas instrumentales era insuficiente, pues había que dar un paso más: proponer actividades en las que se trabajara como científicos (Martí, 2012).

Situación actual en la enseñanza de las ciencias naturales

Actualmente, la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa sustituye la anterior competencia por la Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología. Así pues, se expresa que las competencias básicas en ciencia y tecnología son aquellas que aportan estrategias para el acercamiento al mundo físico desde acciones orientadas a la conservación y mejora del medio natural; así como aquellas que contribuyen al desarrollo del pensamiento científico. Todo ello, no sería posible sin abordar saberes o conocimientos científicos relativos a la física, la química, la biología, la geología, las matemáticas y la tecnología (Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, 2014).

En el Real decreto 27/2014, de 5 de junio, que establece el currículo de Educación Primaria en la Comunidad Autónoma de Cantabria se

establecen los siguientes bloques de contenidos en la enseñanza del área de las Ciencias de la Naturaleza. Los contenidos se han organizado en cinco bloques:

Bloque 1. Iniciación a la actividad científica.

Bloque 2. El ser humano y la salud.

Bloque 3. Los seres vivos.

Bloque 4. Materia y energía.

Bloque 5. La tecnología, objetos y máquinas.

OBJETIVOS

El objetivo central de este trabajo es aclarar si tiene un interés relevante trabajar en los centros de Educación Infantil y Primaria la microscopía y la visualización de seres microscópicos.

Por otra parte podemos encontrar otros objetivos finales para este trabajo como pueden ser:

- ✚ Trabajar y estudiar con alumnos y alumnas de diferentes niveles.
- ✚ Trabajar con diferentes metodologías.
- ✚ Fomentar la autonomía del alumnado.
- ✚ Enseñar lo importante que es esta rama de la ciencia, aunque no se pueda ver a simple vista.
- ✚ Incluir el uso de instrumentos frágiles y su cuidado en el alumnado.
- ✚ Fomentar curiosidad e incrementar la ya existente en el alumnado.

- ✚ Aumentar los conocimientos sobre naturaleza tanto del alumnado como del resto del profesorado que interactúa con él.

METODOLOGÍA

Revisión Bibliográfica

En primer lugar, para poder desarrollar esta investigación deberíamos definir la palabra microscopía. La microscopía es la observación de objetos muy pequeños con diferentes aparatos de visualización, como puede ser los microscopios o las lupas binoculares. Estas herramientas nos permiten visualizar lo que con ojo humano a simple vista no se pueden ver o apreciar. Tras la explicación sobre qué es la microscopía debemos plantearnos si es beneficioso o no desarrollar esta práctica en el ámbito de la educación infantil y primaria.

Oliva, Matos, Bueno, Bonat, Domínguez, Vázquez y Acevedo (2004) aseguran que “cuando los alumnos tienen una motivación intrínseca por el contenido del aprendizaje, es más probable que éstos se involucren más profundamente en la tarea y, con ello, en estrategias metacognitivas de autorregulación”. Esta asignatura, pretende conseguir que el alumnado tenga curiosidad por aprender, que sean libres para experimentar y para investigar sobre todo aquello que les resulte atractivo.

Bueno Garese (2004) señala que los estudiantes aprenden mejor ciencia y comprenden mejor las ideas científicas si se les deja experimentar. Este aprendizaje práctico también les puede ayudar a

pensar críticamente y a obtener confianza en su habilidad de resolver problemas (Pozo y Gómez-Crespo, 1998). Además se interrelacionan los conocimientos previamente aprendidos con los desafíos que presentan estas actividades en el laboratorio y que no suponen ningún impedimento para que las realicen cualquier niño en su diversidad. Por eso son los docentes de estas disciplinas científicas los que deben ser capaces de seleccionar estrategias de enseñanza capaces de facilitar el aprendizaje de conceptos y sus interrelaciones (Leite y Esteves, 2005).

Por otra parte, en toda disciplina científica no solo es esencial el método científico aplicado sino también el instrumento científico empleado pues constituye un elemento fundamental para realizar tareas, prácticas y ensayos que podrían ser repetidos por otros expertos del área. El microscopio es uno de estos elementos fundamentales. El uso del microscopio en prácticas de laboratorio son actividades de enseñanza durante las cuales los alumnos no sólo manipulan y observan materiales haciendo uso del mismo sino que también se involucran intelectualmente, usando y aplicando conceptos teóricos. (Vilches, Arguto, Cavazza, Díaz Cuence, Legarralde y Darrigran, 2009; Caferatta, 2004).

Gracias a los microscopios y lupas ópticas podremos trabajar con el alumnado la importancia, de respetar y conocer a los seres vivos más pequeños: las bacterias, virus, hongos o polen entre otros. Se pueden relacionar las alergias al polen, la alergia a los ácaros del polvo, también trabajar la comida que está en proceso de descomposición puesto que podrían hacer actividades para trabajar en el laboratorio en las que aparezcan estos organismos microscópicos y así hacerles más conscientes de su existencia y su

influencia en la salud. Por otro lado, para se podría explicar la importancia de mantener una higiene en los productos alimenticios y la higiene en nosotros mismos.

Desde las escuelas se debería inculcar valores sobre algo que es tan importante como la buena alimentación y por la consumición de agua que este en buen estado, y es aquí donde se pueden introducir temas como la importancia de lavarse las manos antes de comer, no ingerir productos caducados, etc. Es importante, que desde las instituciones educativas se deje constancia de lo peligrosa que es la ingesta de productos en mal estado, debiéndose explicar la diferencia entre fecha de caducidad y fecha preferente de consumo. Estas explicaciones deberían ser enviadas no solo a los alumnos sino a todo al profesorado y a las familias para que se pueda evitar una intoxicación en cualquier momento.

En relación con el agua, es importante que entiendan que no toda el agua se puede beber, puesto que pueden enfermar debido a los seres microscópicos que podemos encontrar en él. Además, no toda el agua es buena para lavarse, ya que tanto para beber como para lavarse las manos, la cara o cualquier parte del cuerpo debe ser agua “potable”, es decir, debe estar libre de microorganismos nocivos para la salud. Como profesores y como adultos, podemos explicar tanto al alumnado como a otros adultos que en una pequeña gota de agua se encuentran gran cantidad de “bichitos” pero ellos van a ser no van a ser capaces de comprenderlo ni asimilarlo si no pueden observarlo y hacerse una idea de cómo son realmente. Por eso, los equipos ópticos funcionarán como una puerta a la visualización de ese gran mundo de lo pequeño. Para ello, se podrá trabajar con el alumnado en el laboratorio la observación de los pequeños seres que nos

podemos encontrar en aguas que no sean potables, estén estancadas, hayan sido almacenadas en un lugar contaminado, etc.

Actualmente es muy interesante enseñar al alumnado a cumplir las normas higiénicas, por ejemplo, al estornudar usar el codo y no la mano, si algún compañero está enfermo no darle besos ni abrazos, mantener la distancia de seguridad, etc. Además se podría hacer hincapié en las normas higiénicas impuestas por el Sanidad y por cada centro en cuestión, ya que en la actualidad debido al COVID19 debemos de reforzar las medidas de seguridad para evitar que se propague el virus. Se puede concienciar de la importancia de este tipo de normas dejando a los alumnos que observen como son los microorganismos utilizando el microscopio y cómo prevenirlos para evitar que se contagien.

Por otro lado es importante que el alumnado conozca la importancia que tienen los microorganismos en la vida cotidiana. Ya que a pesar de su importancia, parece que los alumnos son incapaces de reconocer o atribuir causas microbiológicas al origen de ciertos cambios beneficiosos en los alimentos (Díaz et al., 1996) y tienen, asimismo, ideas incompletas sobre el papel que los microorganismos desempeñan en el mantenimiento del medio ambiente o en determinadas aplicaciones tecnológicas (Byrne y Sharp, 2006; Nagy, 1953). Cabe destacar que los microorganismos patógenos tan solo es un pequeño porcentaje del total de microorganismos que nos podemos encontrar.

La existencia de una percepción negativa generalizada sobre los microorganismos podría ser el resultado de la influencia de los medios de comunicación, que informan o desinforman sobre hechos relacionados con los contenidos que los alumnos aprenderán en la

escuela (de Pro y Pérez, 2013). Estos medios han mostrado, tradicionalmente, una imagen de los microorganismos vinculada a sus funciones perjudiciales (Bandiera, 2007; Gillen y Williams, 1993; Jones y Rua, 2006).

Resultados

Para la realización de este estudio, previamente se organizaron unas pequeñas visitas a las instalaciones del laboratorio de la Universidad de Cantabria para varios colegios de la región. En estas visitas se realizaron una serie de actividades en forma de yincana en las cuales el alumnado de los centros pudo trabajar, experimentar, manejar y observar diferentes muestras a través de tres aparatos de observación diferentes. Estos aparatos eran la lupa tradicional, el estereoscopio o lupa binocular y el microscopio.

Durante esta visita el profesor encargado de la actividad junto con alumnos propios de la Universidad ayudaban a todos los niños y niñas con los diferentes métodos. Cada niño tenía su puesto de trabajo individual y tenía a su disposición un adulto para que le ayudara en todo momento.

Al finalizar cada observación cada alumno de la UC debía de rellenar un formulario. En este formulario hay tres tipos de contenidos, conceptual, procedimental y actitudinal. A su vez cada contenido tiene cuatro preguntas u objetivos, los cuales pueden ser contestados en cada observación con la respuesta de no, nunca; a veces, o, sí, siempre.

Este es un ejemplo de hoja de observación que hemos utilizado para nuestro estudio.

NOMBRE ALUMNO: ESTEFANIA

EVALUACIÓN MICROSCOPIA		NO, NUNCA			A VECES			SÍ, SIEMPRE		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3
C o n c e p t u a l	Tiene dudas y desea que se le resuelvan				X	X	X			
	Identifica y relaciona lo que ve con su entorno							X	X	X
	Reconoce el material de uso en microscopia					X		X		X
	Reconoce información en dibujos y objetos							X	X	X
P r o c e d i m e n t a l	Atiende a las explicaciones de uso del material							X	X	X
	Sabe utilizar los instrumentos y materiales					X		X		X
	Es capaz de observar los objetos con la herramienta							X	X	X
	Se siente cómo y seguro al realizar la actividad							X	X	X
A c t i v i d a d i n a l	Muestra interés por lo que se le presenta							X	X	X
	Interacciona para liderar el grupo					X		X		X
	Participa activamente en la actividad							X	X	X
	Tiene motivación por ver más muestras							X	X	X

1.- Lupa tradicional
2.- Estereoscopio o Lupa Binocular
3.- Microscopio

Ilustración 1 Ejemplo de hoja de observación

Tras obtener los datos de todas las encuestas, primeramente hubo que realizar una criba, eliminando todos aquellos cuestionarios que les faltaran alguna pregunta por calificar o que estuvieran calificadas en dos opciones diferentes en la misma pregunta.

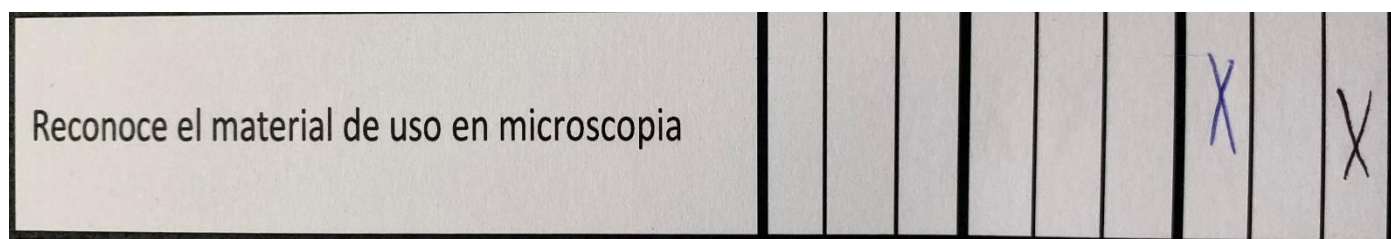


Ilustración 3 Ejemplo de casilla contestada erróneamente 1

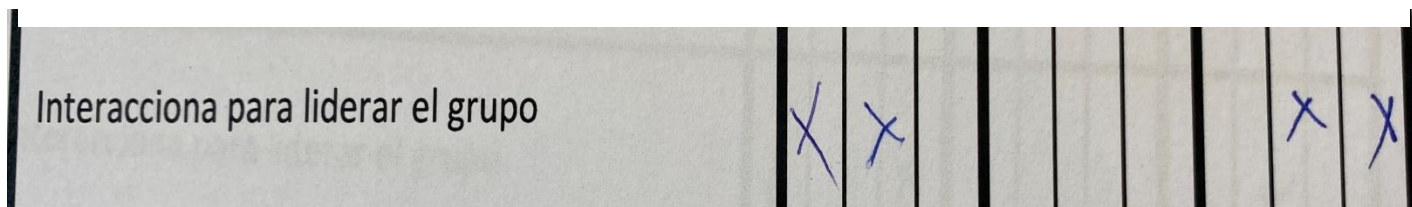


Ilustración 2 Ejemplo de casilla contestada erróneamente 2

Al final se obtuvieron un total de 106 cuestionarios de Educación Primaria con los que después se ha realizado un Excel para la introducción de los datos obtenidos. En este Excel se han ido sumando todas las respuestas obtenidas en cada alumno/a para al final tener una visión clara y objetiva de las todas las preguntas del cuestionario.

106	NO, NUNCA				A VECES				SI, SIEMPRE				COMPROBACION		
PREGUNTAS	Totales	1 Lupa T	2 Binocu	3 Micros	Totales	1 Lupa T	2 Binocu	3 Micros	Totales	1 Lupa T	2 Binocu	3 Micros	1 Lupa T	2 Binocu	3 Micros
¿Tiene dudas y desea que se le resuelvan?	Fichas 106	4	3	6	Fichas 106	50	46	31	Fichas 106	52	57	69	106	106	106
	%	3,8	2,8	5,7	%	47,2	43,4	29,2	%	49,1	53,8	65,1	100,1	100	100
¿Identifica y relaciona lo que ve con su entorno?	Total 106	2			Total 106	27	22	19	Total 106	79	82	87	106	106	106
	%	0	1,9	0	%	25,5	20,8	17,9	%	74,5	77,4	82,1	100	100,1	100
¿Reconoce el material de uso en microscopia?	Total 106	10	1		Total 106	23	33	21	Total 106	83	63	84	106	106	106
	%	0	9,4	0,9	%	21,7	31,1	19,8	%	78,3	59,4	79,2	100	99,9	99,9
¿Reconoce información en dibujos y objetos?	Total 106	1	2		Total 106	14	18	15	Total 106	92	87	89	106	106	106
	%	0	0,9	1,9	%	13,2	17	14,2	%	86,8	82,1	84	100	100	100,1
¿Atiende a las explicaciones de uso del material?	Total 106	1	1		Total 106	7	8	8	Total 106	98	97	98	106	106	106
	%	0,9	0,9	0	%	6,6	7,5	7,5	%	92,5	91,5	92,5	100	99,9	100
¿Sabe utilizar los instrumentos y materiales?	Total 106	1	4	1	Total 106	8	19	8	Total 106	97	83	97	106	106	106
	%	0,9	3,8	0,9	%	7,5	17,9	7,5	%	91,5	78,3	91,5	99,9	100	99,9
¿Es capaz de observar los objetos con la herramienta?	Total 106				Total 106	8	9	8	Total 106	98	97	98	106	106	106
	%	0	0	0	%	7,5	8,5	7,5	%	92,5	91,5	92,5	100	100	100
¿Se siente cómodo y seguro al realizar la actividad?	Total 106	2	1	1	Total 106	13	8	12	Total 106	91	97	93	106	106	106
	%	1,9	0,9	0,9	%	12,3	7,5	11,3	%	85,8	91,5	87,7	100	99,9	99,9
¿Muestra interés por lo que se le presenta?	Total 106	2	1		Total 106	10	9	10	Total 106	94	96	96	106	106	106
	%	1,9	0,9	0	%	9,4	8,5	9,4	%	88,7	90,6	90,6	100	100	100
¿Esta interesado en ver con mas aumentos?	Total 106	24	13	13	Total 106	17	27	24	Total 106	65	66	69	106	106	106
	%	22,6	12,3	12,3	%	16	25,5	22,6	%	61,3	62,3	65,1	99,9	100,1	100
¿Participa activamente en la actividad?	Total 106	1	1	1	Total 106	14	8	5	Total 106	91	97	100	106	106	106
	%	0,9	0,9	0,9	%	13,2	7,5	4,7	%	85,8	91,5	94,3	99,9	99,9	99,9
¿Tiene motivación por ver más muestras?	Total 106	1	1	2	Total 106	8	4	5	Total 106	97	101	99	106	106	106
	%	0,9	0,9	1,9	%	7,5	3,8	4,7	%	91,5	95,3	93,4	99,9	100	100

Ilustración 4 Tabla de Excel

Para tener una visión más clara y objetiva utilizamos los gráficos de sectores que representan el tanto por ciento de los resultados obtenidos en cada pregunta.

Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

Para la primera pregunta conceptual *¿Tiene dudas y desea que se le resuelvan?*



Ilustración 5 Gráfico 1

Estos han sido los resultados en los que el microscopio ha sido el instrumento en el que más dudas ha tenido el alumnado con un 65%. A su vez el instrumento en el que ha habido menos dudas al respecto ha sido microscopio con un 6% del alumnado en el que nunca ha tenido dudas ni desean que se las resuelvan.

La segunda pregunta conceptual corresponde a *¿Identifica y relaciona lo que ve con su entorno?*



Ilustración 6 Gráfico 2

En esta recogida de datos se observa que prácticamente todo el alumnado que ha acudido al laboratorio ha sido capaz en mayor o menor medida identificar y relacionar las muestras que está observando con su entorno. Excepto un pequeño número de alumnos que con el estereoscopio no ha sido capaz de identificar y/o relacionar lo que estaba observando con el entorno.

La anteúltima pregunta conceptual hace referencia al reconocimiento por parte del alumnado del material en el uso de la microscopia.



Ilustración 7 Gráfico 3

Como se puede observar en la lupa tradicional, la lupa binocular y en el microscopio la gran mayoría del alumnado reconoció que tipo de instrumentos de observación eran. Pero por otro lado podemos observar que casi un 10% del alumnado no supo reconocer lo que era un estereoscopio. Se puede deber a que este aparato de observación no es tan común entre la gente.

Finalmente dentro de la categoría de lo conceptual estaría la pregunta de *¿Reconoce la información en dibujos y objetos?*



Ilustración 8 Gráfico 4

Observando estas gráficas se puede decir que la gran mayoría supo reconocer la información cuando se la dieron en presentada en diferentes soportes.

Estos soportes eran láminas tamaño A3 en las que estaban representados una gran parte de los microorganismos que podían ver en sus muestras. Era un catálogo con diferentes clases de seres microscópicos.

Dentro de los contenidos procedimentales hallamos las siguientes preguntas:

Estos serían los resultados a la pregunta *¿Atiende a las explicaciones del uso del material?*



Ilustración 9 Gráfico 5

Gracias a estos datos obtenidos se puede concluir con que el alumnado estaba interesado en las explicaciones que estaban recibiendo sobre el uso de los diferentes materiales que iban a utilizar.

Los datos obtenidos a la pregunta procedimental *¿Sabe utilizar los instrumentos y materiales?* Son los siguientes



Ilustración 10 Gráfico 6

Prácticamente todo el alumnado supo utilizar en mayor o menor medida los diferentes instrumentos de observación. Aunque en el caso del estereoscopio hay un pequeño porcentaje que no supo cómo era el uso de la herramienta.

Para la tercera pregunta procedimental *¿Es capaz de observar los objetos con la herramienta?* Estas han sido las respuestas



Ilustración 11 Gráfico 7

Cabe señalar que ningún alumno o alumna tuvo grandes dificultades para la observación de las muestras.

En la última pregunta procedimental ¿Se siente cómodo y seguro al realizar la actividad? Podemos observar los siguientes resultados



Ilustración 12 Gráfico 8

En un alto tanto por ciento el alumnado se ha sentido a gusto, como y seguro realizando las diferentes actividades con los diferentes aparatos de observación dando así oportunidad a tener un ambiente más relajado y distendido.

En este último apartado, el apartado de los contenidos actitudinales es sobre el que nos va a responder a la línea general del TFG **¿Es de interés introducir al alumnado en el mundo de la microscopía en la Educación Primaria?** Puesto que con los resultados que se obtengan en este apartado podremos determinar si realmente es interesante llevar a cabo este tipo de actividades en el aula, ya que el alumnado responde de manera positiva a ella, o por el contrario esta clase de actividades no tienen mayor transcendencia en la educación, ya que el alumnado no tiene ningún interés en la realización de estas.

En la primera pregunta *¿Muestra interés por lo que se le presenta?*
Nos encontraríamos los siguientes resultados.



Ilustración 13 Gráfico 9

El alumnado tuvo gran interés por aquello que se le mostraba en cada una de las actividades haciendo así a las actividades más dinámicas y menos tediosas.

Los datos que se observan de la segunda pregunta corresponden a la pregunta *¿Está interesado/a en ver con más aumentos?* Es decir, ¿tiene el alumnado interés en ver las muestras más detallada y minuciosamente?



Ilustración 14 Gráfico 10

Gran parte del alumnado estuvo interesado en la visualización de las diferentes muestras con más aumentos, es decir, más detalladamente. Pero es realmente curioso como en la lupa tradicional hay un tanto por ciento tan elevado de alumnos que no quiso seguir observando con más aumentos. Se pudo deber a que es un aparato de visualización bastante sencillo, que no carece de tanta dificultad y destreza para su utilización. Por otro lado, quizá para el alumnado la visualización aumentada de los objetos que ofrece esta herramienta no es tan llamativa como aquella que pueden ofrecer el estereoscopio y el microscopio.

En la siguiente recopilación de datos se da respuesta a la pregunta de si el alumnado participa activamente en la actividad o si por el contrario no está involucrado en la realización de la misma.



Ilustración 15 Gráfico 11

En este objetivo se detecta claramente una gran participación de todo el alumnado en cada una de las actividades. La obtención de estos datos demuestra que el alumnado está fervientemente interesado en este tipo de actividades y lo más importante es que estando interesado e involucrado en la realización de las mismas, va a asegurar un aprendizaje muy significativo en los alumnos.

Finalmente los siguientes gráficos dan respuesta a la pregunta *¿Tiene motivación por ver más muestras?*



Ilustración 16 Gráfico 12

Estos datos son muy alentadores ya que nos muestran el gran interés y curiosidad que tienen por seguir observando a través de estas herramientas y por consiguiente a seguir construyendo aprendizajes nuevos sobre todo aquello que les rodea.

Por otro lado, cabe destacar que puede haber ligeras variaciones en los porcentajes obtenidos porque hay que tener en cuenta que cada alumno y alumna es totalmente diferente al resto. En un mismo aula encontramos niños y niñas con características muy diferentes y con necesidades muy diferentes los unos de los otros.

CONCLUSIONES

La microbiología es un contenido complejo y abstracto para todas las personas, tanto adultos como niños. Por lo general no somos capaces de entenderla y asimilarla al no poder verla. Por eso son los diferentes aparatos de observación como pueden ser el microscopio, o la lupa binocular los que nos facilitan y nos abren esa puerta para la observación de los pequeños microorganismos. Por eso desde las

escuelas, se pueden realizar actividades en las que el contenido sea muy interesante, dinámico y sobre todo visual para facilitar que este mundo sea descubierto por los niños y niñas desde las edades más tempranas.

Tras el estudio de los datos obtenidos en las encuestas realizadas por los voluntarios sobre todos aquellos alumnos que acudieron al laboratorio de la Universidad de Cantabria, podemos asegurar que la realización de este tipo de actividades con el alumnado serán beneficiosas para la construcción de un aprendizaje significativo.

Por otro lado se ha clarificado el interés y la motivación que tienen los niños y niñas por la realización de actividades, y gracias a esta motivación e interés serán capaces de obtener unos conocimientos sobre el medio y todo aquello que les rodea, y a su vez utilizarán a lo largo de sus vidas. Por otra parte, estos conocimientos al construirse de manera significativa darán respuesta a muchas de las cuestiones que se puedan plantear y sobre todo a darle un sentido de por qué a este conocimiento.

Debido a que es un tema que se trabaja muy poco por parte de los centros educativos, se observa que hay muy poca información sobre la importancia que tiene la realización de este tipo de actividades con niños y niñas de Educación Infantil y Primaria. Por lo que ha sido complicado extraer información que este confirmada y sea verídica para la realización de este TFG. De igual manera, ha sido complicado el valorar la importancia de esta enseñanza en alumnos de Educación Infantil, ya que faltaban muchas cuestiones en la recogida de datos, lo cual ha impedido dar respuesta al objetivo principal.

BIBLIOGRAFÍA

- Ballesteros M., Paños E., Ruiz-Gallardo J. (2018) Los microorganismos en la educación primaria. Ideas de los alumnos de 8 a 11 años e influencia de los libros de texto. Enseñanza de las ciencias.
- Bandiera, M. (2007). Micro-organisms: Everyday knowledge predates and contrasts with school knowledge. En R. Pintó y D. Couso, D. (eds.), Contributions from science education research, pp. 213-224. Dordrecht: Springer
- Byrne J. (2011) Models of Micro-organisms: Children's knowledge and understanding of micro-organisms from 7 to 14 years old. International Journal of Science Education, 33(14), 1927-1961.
- Bueno Garese, E. (2004). Aprendiendo Química en casa. Revista Eureka sobre Enseñanza y divulgación de las Ciencias, 1(1), 45-51.
- Bündchen, M., Hepp, D., Horn, N. C. M., Aroni, M. S., Klacovicz, M. M., Neves, A. D. S., & Bolaños Díaz, A. (2019). "un mundo a través de las lentes": las clases de microscopía como estrategia de motivación para el estudio de las ciencias y biología. Revista brasileira de extensão universitária, 10(3), 109–114.
- De Pro, A. y Pérez, A. (2014) Actitudes de los alumnos de Primaria y Secundaria ante la visión dicotómica de la Ciencia. Enseñanza de las Ciencias, 32(3), pp. 111-132. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.1015>.

Decreto 27/2014 de 5 de junio, que establece el currículo de Educación Primaria en la Comunidad Autónoma de Cantabria. Cantabria, 13 de junio 2014- BOC. Extraordinario núm. 431, pp. 2014-8557

Díaz C., Ferri M., Hidalgo O., Marsá M., Pérez E. (2014) Ciencias de la Naturaleza. 1º Primaria. Aprender es crecer. Madrid: Anaya.

Díaz C., Ferri M., Hidalgo O., Marsá M., Pérez E. (2015) Ciencias de la Naturaleza. 2º Primaria. Aprender es crecer. Madrid: Anaya.

González, F. (2015). Didáctica de las Ciencias para Educación Primaria. II, Ciencias de la vida. Madrid: Ediciones Pirámide (Grupo Anaya S.A.)

Inagaki, K. (1992). Piagetian and post-piagetian conceptions of development and their implications for science education in early childhood. *Early Childhood Research, Quarterly*, 7(41), 748-769..

Jiménez, C. (2000). Naturaleza, ecología y enseñanza en España (tesis doctoral). Universidad Complutense de Madrid, Madrid, España.

La didáctica de las ciencias. Tendencias actuales. 18 Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales, A Coruña 9-12 setiembre, 1998. A Coruña: Universidade da Coruña, 1999.

Leite, L. y Esteves, E. (2005). Análise crítica de atividades laboratoriais: Um estudo envolvendo estudantes de graduação. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, 4(1), 1-19.

Ley 14/1970, de 4 de agosto, General de Educación y Financiación de la Reforma Educativa. Boletín Oficial del Estado, núm. 187, de 6 de agosto de 1970, pp. 12525-12546. Recuperada de https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-1970-852

Ley Orgánica, 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. Boletín Oficial del Estado, núm. 106, de 4 de mayo de 2006, pp. 17158-17207. Recuperada de <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2006-7899>

Ley Orgánica 8/2013, de 19 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa (LOMCE). Boletín Oficial del Estado, núm. 295, de 10 de diciembre de 2013, pp. 978858-97921. Recuperada de https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2013-12886

Liguori, L. & Noste, M. I. (2007). Didáctica de las Ciencias Naturales. Enseñar Ciencias Naturales. Sevilla: Eduforma (Editorial MAD S. L.).

Martí, J. (2012). Aprender Ciencias en la Educación Primaria. Barcelona: Editorial GRAÓ

Martorelli, Sabrina. «Microscopios Virtuales: Estudio y Comparación», s. f., 114.

Morcillo, José Molina, Esther Paños Martínez, y José-Reyes Ruiz-Gallardo. «Microorganismos y hábitos de higiene. Estudio longitudinal en los cursos iniciales de Educación Primaria». *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* 18, n.º 2 (17 de febrero de 2021): 2201-2201.

Mº del Pilar Zarzuelo Diéguez «un proyecto científico, los microorganismos en el aula de educación INFANTIL». 2016. Universidad de Valladolid.

Mario Sanz Aguado «Una aproximación a la microbiología para 5º de Primaria». Universidad de Valladolid.

Oliva, J. M., Matos, J., Bueno, E., Bonat, M., Domínguez, J, Vázquez, A., Acevedo, J. (2004). Las Exposiciones científicas escolares y su contribución en el ámbito afectivo de los alumnos participantes. *Enseñanza de las Ciencias*, 22(3), 425–440

Pozo, J. I. & Gómez M. A. (2009). *Aprender y enseñar ciencias*. Madrid: Ediciones Morata S. L.

Pozo, J.I. y Gómez Crespo, M.A. (1998). *Aprender y enseñar Ciencia*. Madrid: Ediciones Morata

Pujol, R. M. (2007). La didáctica de las ciencias en la educación primaria. Madrid: Síntesis S. A.

Vilches, A., Arguto, T., Cavazza, C., Díaz Cuence, D., Legarralde, T., Darrigran, G. (2009). Taller de microscopía y laboratorio: experiencia de intercambio entre tres instituciones educativas.
II

Vílchez, J. M. (2014). Didáctica de las Ciencias para Educación Primaria. I, Ciencias del espacio y de la Tierra. Madrid: Ediciones Pirámide (Grupo Anaya S.A.).

ANEXOS



VISITA A LOS LABORATORIOS DE LA FACULTAD DE EDUCACIÓN CRA PEÑA CABARGA, Heras - Educación primaria

NOMBRE ALUMNO:										
EVALUACIÓN MICROSCOPIA		NO, NUNCA			A VECES			SÍ, SIEMPRE		
ACTIVIDAD		1	2	3	1	2	3	1	2	3
C o n c e p t u a l	Tiene dudas y desea que se le resuelvan									
	Identifica y relaciona lo que ve con su entorno									
	Reconoce el material de uso en microscopia									
	Reconoce información en dibujos y objetos									
P r o c e d i m e n t a l	Atiende a las explicaciones de uso del material									
	Sabe utilizar los instrumentos y materiales									
	Es capaz de observar los objetos con la herramienta									
	Se siente cómo y seguro al realizar la actividad									
A c t i v i d a d i n a l	Muestra interés por lo que se le presenta									
	Esta interesado en ver con mas aumentos									
	Participa activamente en la actividad									
	Tiene motivación por ver más muestras									

- 1.- Lupa tradicional
2.- Estereoscopio o Lupa Binocular
3.- Microscopio

Ilustración 17 Plantilla de hoja de observación

INTERPRETACIÓN DE LA FICHA DE EVALUACIÓN

NOMBRE ALUMNO:													
EVALUACIÓN MICROSCOPIA					NO, NUNCA			A VECES			SÍ, SIEMPRE		
ACTIVIDAD					1	2	3	1	2	3	1	2	3
C	Tiene dudas y desea que se le resuelvan							*				*	*
o													

Esta es la ficha que se utilizó para la evaluación de los niños. Como ves hay tres categorías de evaluación a cada pregunta

- NO, nunca:
- A veces
- SI, siempre

Las columnas con 1, 3 y tres, se refieren a la actividad que se realiza:

- Columna 1: Se refiere a la actividad que se realiza con la lupa de mano o tradicional.
- Columna 2: Actividad que se realiza con las Lupas Binoculares o Estereoscopios.
- Columna 3: Actividad que se realiza con los Microscopios.

Cada persona encargada en las actividades rellena la ficha correspondiente a cada niño. Como verás no todos los ítems están completados, la falta de tiempo o el olvido fue frecuente.

En el caso de arriba, la evaluación es:

- Lupa tradicional: A veces tiene dudas
- Lupa binocular: Siempre tiene dudas
- Microscopio: Siempre tiene dudas



Ilustración 19 Ilustración 19 Foto 1 de yincana realizada en la UC



Ilustración 20 Ilustración 20 Foto 2 de yincana realizada en la UC

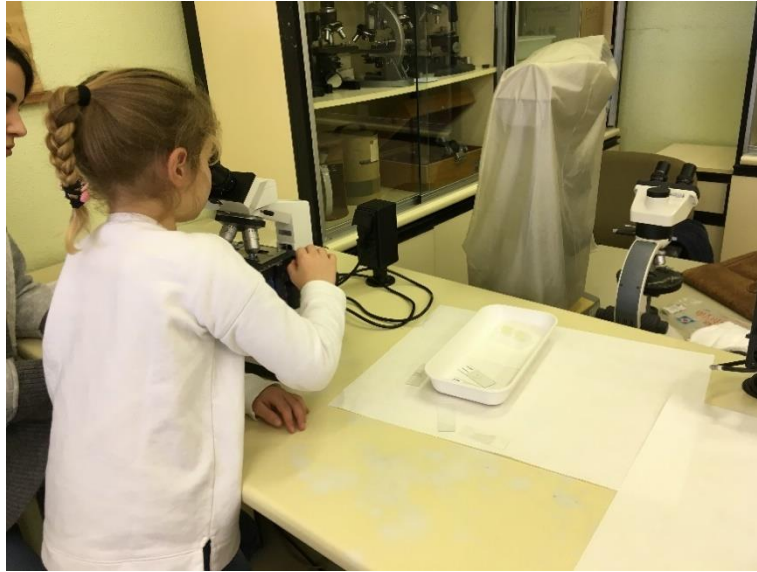


Ilustración 21 Foto 3 de yincana realizada en la UC

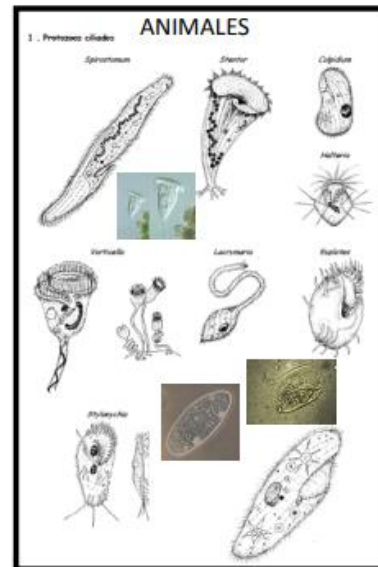
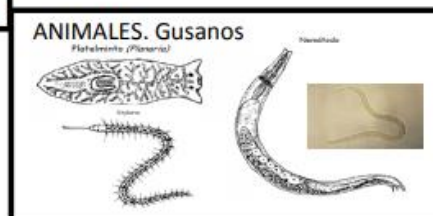
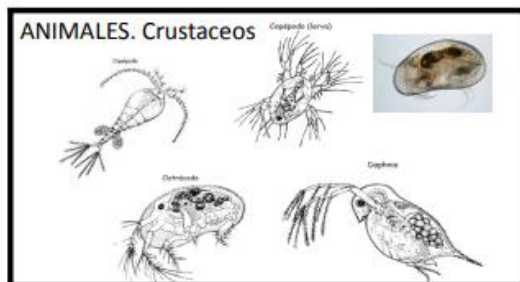
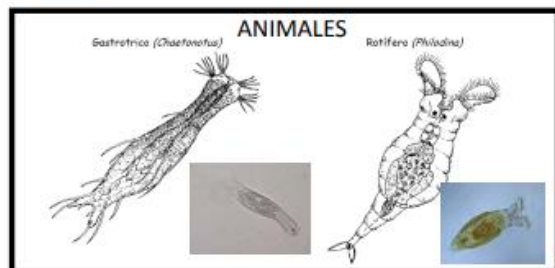
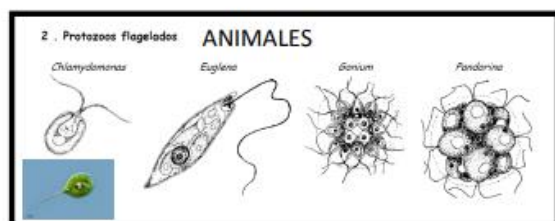
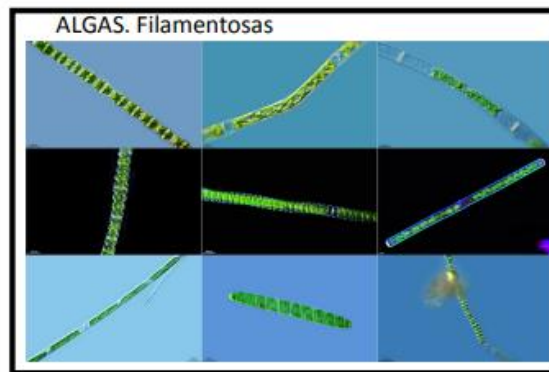
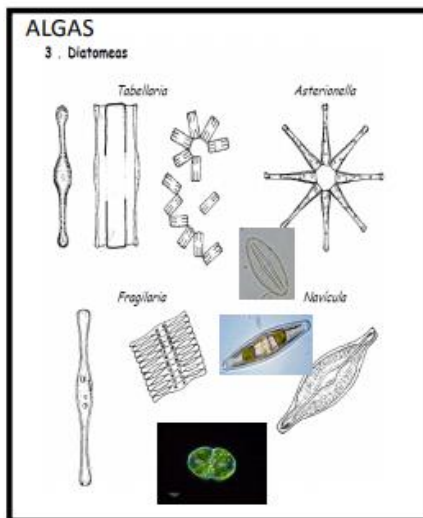


Ilustración 22 A3 utilizado para determinar la clase de microorganismo en la observación